

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 5 7 8 5
Application Number:

ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 7 5 7 8 5]

願 人 芝 浦 メ カ ト ロ ニ ク ス 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

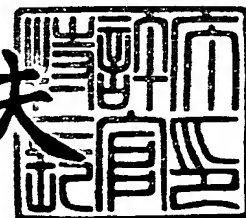
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 4 年 3 月 1 7 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 TMK-112

【提出日】 平成15年 3月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明の名称】 基板の貼合わせ装置及び基板の貼合わせ方法

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市東柏ヶ谷 5丁目 1 4 番 1 号 芝浦メカ
トロニクス株式会社 さがみ野事業所内

【氏名】 荻本 眞一

【特許出願人】

【識別番号】 000002428

【氏名又は名称】 芝浦メカトロニクス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100108707

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 友之

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9815162

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板の貼合わせ装置及び基板の貼合わせ方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上ステージに保持された上基板と、この上基板に対向配置されて下ステージ上に保持された下基板とを、接着剤を介して貼合わせる基板の貼合わせ装置において、

前記上ステージと上基板との間、または前記下ステージと下基板との間の少なくとも一方に介在させた弾性部材と、

この弾性部材の水平方向の変形量を検出する検出手段と、

この検出手段により検出された前記変形量に基づき、上ステージと下ステージとを相対的に移動させる駆動制御手段と

を具備することを特徴とする基板の貼合わせ装置。

【請求項 2】 上ステージに保持された上基板と、この上基板に対向配置されて下ステージ上に保持された下基板とを、接着剤を介して貼合わせる基板の貼合わせ装置において、

前記上ステージと上基板との間、または前記下ステージと下基板との間の少なくとも一方に介在させた弾性部材と、

この弾性部材を挟んだ上ステージと上基板との間、または下基板と下ステージとの間の水平方向の位置ずれ量を検出する検出手段と、

この検出手段により検出された前記位置ずれ量に基づき、上ステージと下ステージとを相対的に移動させる駆動制御手段と

を具備することを特徴とする基板の貼合わせ装置。

【請求項 3】 前記検出手段は、前記弾性部材の変形量を測定する歪み計で構成したことを特徴とする請求項 2 に記載の基板の貼合わせ装置。

【請求項 4】 前記駆動制御手段は、前記位置ずれ量に基づく前記上ステージと下ステージとの間の相対的な移動量を制限するように構成されたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の基板の貼合わせ装置。

【請求項 5】 上ステージとこの上ステージに保持された上基板との間、または下ステージとこの下ステージに保持された下基板との間の少なくとも一方に

弾性部材を介在させ、前記上基板と前記下基板とを、接着剤等の介在物を介して接触させた状態で位置合わせ操作を行い、接着剤を介して貼合わせる基板の貼合わせ方法において、

前記上基板と前記下基板とを前記介在物を介して重ね合わせる第1の工程と、

この第1の工程の後に、前記上ステージと前記下ステージとの間の相対位置を制御し、前記上基板と前記下基板との間の位置合わせ操作を行なう第2の工程と、

この第2の工程の後に、前記弾性部材の水平方向の変形量を検出する第3の工程と、

この第3の工程の後に、前記弾性部材の変形量が少なくなる方向に前記上ステージと前記下ステージとを相対的に移動させる第4の工程と

からなることを特徴とする基板の貼合わせ方法。

【請求項6】 上ステージとこの上ステージに保持された上基板との間、または下ステージとこの下ステージに保持された下基板との間の少なくとも一方に弾性部材を介在させ、前記上基板と前記下基板とを、接着剤等の介在物を介して接触させた状態で位置合わせ操作を行い、接着剤を介して貼合わせる基板の貼合わせ方法において、

前記上基板と前記下基板とを前記介在物を介して重ね合わせる第1の工程と、

この第1の工程の後に、前記上ステージと前記下ステージとの間の相対位置を制御し、前記上基板と前記下基板との間の位置合わせ操作を行なう第2の工程と、

この第2の工程の後に、前記上基板と前記下基板のうち前記弾性部材を介して保持された基板とこの基板を保持するステージとの間における前記弾性部材の変形に基づく水平方向の位置ずれ量を求める第3の工程と、

この第3の工程の後に、前記水平方向の位置ずれ量が少なくなる方向に前記上ステージと前記下ステージとを相対的に移動させる第4の工程と

からなることを特徴とする基板の貼合わせ方法。

【請求項7】 前記第3の工程は、歪み計によって計測された前記弾性部材の変形量に基づいて位置ずれ量を算出することを特徴とする請求項6に記載の基

板の貼合わせ方法。

【請求項 8】 前記第 4 の工程は、制限を加えて、前記上ステージと前記下ステージとを相対的に移動させることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の基板の貼合わせ方法。

【請求項 9】 上ステージとこの上ステージに保持された上基板との間、または下ステージとこの下ステージに保持された下基板との間の少なくとも一方に弾性部材を介在させ、前記上基板と前記下基板とを、接着剤等の介在物を介して接触させた状態で位置合わせ操作を行い、接着剤を介して貼合わせる基板の貼合わせ方法において、

前記上基板と前記下基板とを前記介在物を介して重ね合わせる第 1 の工程と、

この第 1 の工程の後に、前記上ステージと前記下ステージとの間の相対位置を制御し、前記上基板と前記下基板との間の位置合わせ操作を行なう第 2 の工程と、

この第 2 の工程の後に、前記上ステージによる前記上基板の保持、または前記下ステージによる下基板の保持の少なくともいずれか一方を解除させる第 3 の工程と、

この第 3 の工程の後に、前記上基板と前記下基板とを貼り合わせる第 4 の工程と

からなることを特徴とする基板の貼合わせ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、2 枚の基板を重ね合わせて貼り合わせる基板の貼合わせ装置及び貼合わせ方法の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示パネルは、ガラス製の 2 枚の基板が、液晶部材を挟んで貼り合わされて製造されるが、その基板の貼り合わせのために、いずれか一方の基板の対向面に、予め接着剤（例えば、シール剤）が塗布される。

【0003】

高精細な液晶表示画面を形成するためには、矩形状の2枚の基板を高精度に貼り合わせる必要があり、そのため、各基板のアライメント（位置決め用）マークの撮像パターンに基づく位置合わせを、2枚の基板をできるだけ接近させて行うことが望まれる。そこで、例えば真空槽内において、いわゆるプリアライメントにより位置決めされ、対向配置された2枚の基板は、一方の基板に塗布された接着剤に他方の基板面が接触するまで近づけられ、一方の基板面が他方の基板面に塗布された接着剤に接触した状態で、アライメントマークに基づく、高精度な位置合わせ操作が行われる。

【0004】

図11は、従来の基板の貼合わせ装置の要部正面図である。図12は、図11において、上下両基板を重ね合わせ、各基板にそれぞれ形成されたアライメントマークに基づく高精度な位置合わせ操作を行うべく、下基板に塗布された接着剤に上基板を接触させた状態を示す要部拡大断面図である。

【0005】

図11に示したように、貼り合わされる上基板11と下基板12は、上蓋21及び下蓋22からなる真空槽2内に対向配置され、上基板11は上ステージ（上定盤）31の下面に保持され、下基板12は下ステージ（下定盤）32上に載置されて保持されている。

【0006】

両基板11、12間に均一な間隔（ギャップ）が形成され、良好に貼り合わされるためには、各基板11、12は、いずれも波打つことなく良好な平坦性を有し、不均一な間隔（ギャップむら）が形成されない状態で接着剤1aが押圧されることが要求される。

【0007】

ところが、ガラス製の基板11、12自体は、厚さが薄く柔軟性があり、全体が変形しやすい性質を有している。また、剛性の大きなステージ31、32も、機械的な加工により、広い面積に渡って平坦性を得るのは容易ではない。

【0008】

従って、ステージ 31, 32 により貼り合わされた両基板 11, 12 間には、ギャップむらが発生することがある。

【0009】

そこで、図 11 に示した基板の貼合わせ装置では、下ステージ 32 上で下基板 12 を複数の弾性部材 4 を介して吸着保持し、その弾性部材 4 が、各上下ステージ 31, 32 表面の凹凸を吸収緩和し、接着剤 1a 全体が上下基板 11, 12 間で均一に押圧されるように構成されている。

【0010】

図 11 の正面図では、下ステージ 32 上において、矩形状の下基板 12 を吸着保持する弾性部材 4 の数は、基板中央部を吸着保持する 1 個と、基板の四隅部でそれぞれ吸着保持する 4 個との合計 5 個であることを示している。

【0011】

なお、図 11 では、複数（5）個の弾性部材 4 を下ステージ 31 上に載置固定しているが、一枚のシート状の弾性部材を介して基板を保持した例が知られている（特許文献 1 参照。）。

【0012】

そこで、図 11 に示した基板の貼合わせ装置では、真空槽 2 内の下ステージ 32 自体は、下蓋 22 の外側下方に配置された X-Y- θ 移動機構 5 の作動軸 5a に連結され、吸着保持された上下両基板 11, 12 間の相対位置が水平方向に調整できるように構成されている。

【0013】

真空槽 2 内で加圧板の機能を備えた上ステージ 31 は、上蓋 21 上に載置されたプレス機構 6 に連結され、図示矢印 Z（上下）方向に移動可能に構成されている。

【0014】

図 11 に示した基板の貼合わせ装置では、接着剤 1a を介して両基板 11, 12 を高精度に貼り合わせるのに、真空槽 2 内で対向配置された両基板 11, 12 にプリアライメントによりおおよその位置合わせを行った後、上ステージ 31 を降下させ、図 12 に拡大して示したように、上基板 11 の下面が下基板 12 上の

接着剤 1 a に接触し、上下両基板 1 1、1 2 が間隔 H の狭いギャップで対向した状態で、改めてアライメントマークに基づく高精度な位置合わせ操作が行われる。

【0015】

すなわち、図 1 2 に示したように、狭い間隔 H で両基板 1 1、1 2 が対向した状態での上下両基板 1 1、1 2 間のアライメント、すなわち位置合わせ操作では、図 1 1 に示したように、下方の CCD カメラ等の撮像機器 3 3、3 3 が、下蓋 2 2 の透光窓 2 2 a 及び下ステージ 3 2 の貫通孔 3 2 a を介して、各基板 1 1、1 2 のアライメントマーク 1 1 a、1 2 a を撮影して取り込み、その撮影パターンは制御器 7 に供給される。

【0016】

アライメントマーク 1 1 a、1 2 a の撮影パターンの供給を受けた制御器 7 は、パターン認識手法により、図 1 2 に示したように、水平面内での両基板 1 1、1 2 間の位置ずれ量 Δd を検出し、その位置ずれ量 Δd が小さくなり、予め設定された許容範囲内に納まる方向に、好ましくはその位置ずれ量が零となるように、X-Y- θ 移動機構 5 を駆動制御する。その結果、例えば、図 1 3 に示したように、位置ずれ量 Δd がほとんど零となるように、ミクロン単位あるいはサブミクロン単位での位置合わせが行われる。

【0017】

この制御器 7 による X-Y- θ 移動機構 5 の駆動操作で、弾性部材 4 を介して下ステージに吸着保持された下基板 1 2 は、上基板 1 1 との間の接着剤 1 a の粘性に起因する抵抗に抗して移動する。そのとき、X-Y- θ 移動機構 5 は、接着剤 1 a による移動方向の抵抗に抗して下基板 1 2 を移動させようとするので、両基板 1 1、1 2 の位置合わせ操作が終了した時点では、図 1 3 に示したように、下基板 1 2 と下ステージ 3 2 の間にあって下ステージ 3 2 に比べて剛性の小さい弾性部材 4 には水平方向に距離 Δk の変形量が生じる。

【0018】

弾性部材 4 が距離 Δk だけ変形し、位置合わされた後の上下両基板 1 1、1 2 は、制御器 7 による図 1 3 の矢印 Z で示す方向（下方向）への上ステージ 3 1 の

押し下げ操作により、予め設定された時間の間加圧され、接着剤 1 a を押しつぶすので、図 1 4 に示したように、上下両基板 1 1, 1 2 間は間隔 h ($h < H$) にまで狭められる。

【0019】

その後、両基板 1 1, 1 2 は、上下両ステージ 3 1, 3 2 から解放され、真空槽 2 内が大気圧に戻されることにより、貼り合わせが完了する。なお、貼り合わせ完了後の両基板 1 1, 1 2 は、接着剤 1 a の硬化工程に搬送され、接着剤 1 a は硬化される。

【0020】

なお、上下両基板 1 1, 1 2 間の位置合わせ操作は、説明上、一方向 (X 方向) に行われるとして説明したが、実際には、水平面で、 $X-Y-\theta$ 方向への位置合わせ補正が行われる。

【0021】

また、図 1 2 に示したように、上基板 1 1 が接着剤 1 a に接触し、上下両基板 1 1, 1 2 が間隔 H で対向した状態では、上基板 1 1 の下面は、接着剤 1 a の他に、表示面に滴下された液晶部材 1 b や不図示のスペーサ等にも接触していることがあり、弾性部材 4 は、接着剤 1 a のみならず、液晶部材 1 b や不図示のスペーサと上基板 1 1 との接触による移動方向の抵抗を受けて変形することもある。

【0022】

【特許文献 1】

特開平 11-264985 号公報 (第 4 頁)

【0023】

【発明が解決しようとする課題】

上記説明のように、従来の基板の貼合わせ装置及び貼合わせ方法では、制御器 7 は、両基板 1 1, 1 2 面に付されたアライメントマーク 1 1 a, 1 2 a の撮像パターンに基づき、その撮像パターンが予め設定された許容範囲内で一致するように $X-Y-\theta$ 移動機構 5 を駆動制御し、その後、接着剤 1 a をさらに押圧して上下両基板 1 1, 1 2 の貼り合わせが行われる。

【0024】

その貼り合わせの際の位置合わせ操作（アライメント）では、上下両基板 11, 12 間に均一な押圧力を形成すべく設けられた弾性部材 4 は、図 13 及び図 14 に示したように、水平方向に距離 Δk 変形してしまう。

【0025】

しかしながら、貼合わせ作業が完了し、基板 11, 12 の吸着保持が解除されるまでには時間を要するので、その間、距離 Δk 変形した弾性部材 4 による復元力は、吸着保持した下基板 12 を、図 14 に矢印 X で示した方向へ移動させようとする力として作用する。

【0026】

従って、上基板 11 との間で一旦位置合わせが行われた下基板 12 は、基板 11, 12 の吸着保持が解除されるまでの間に作用する弾性部材 4 の復元力により、図 14 に矢印 X で示した方向にずれてしまい、図 15 に示したように弾性部材 4 の水平方向への変形量も、距離 Δk から距離 Δn ($\Delta n < \Delta k$) へと小さくなり、せっかく位置合わせした両基板 11, 12 間は、水平方向に (X 方向) 距離 Δm だけ位置ずれを引き起こしてしまうという現象が生ずる。その結果、両基板 11, 12 間の位置合わせ精度は、当初のミクロン単位あるいはサブミクロン単位の許容範囲からはみ出す恐れがあった。

【0027】

そこで本発明は、基板の貼り合わせを、適切かつ高品質に行うことができる基板の貼合わせ装置及び基板の貼合わせ方法を提供することを目的とする。

【0028】

【課題を解決するための手段】

第 1 の発明は、上ステージに保持された上基板と、この上基板に対向配置されて下ステージ上に保持された下基板とを、接着剤を介して貼合わせる基板の貼合わせ装置において、前記上ステージと上基板との間、または前記下ステージと下基板との間の少なくとも一方に介在させた弾性部材と、この弾性部材の水平方向の変形量を検出する検出手段と、この検出手段により検出された前記変形量に基づき、上ステージと下ステージとを相対的に移動させる駆動制御手段とを具備することを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

この第 1 の発明によれば、弾性部材の水平方向の変形量を検出する検出手段を有し、駆動制御手段が、その検出手段により検出された変形量に基づき、上ステージと下ステージとを相対的に移動させ得るので、弾性部材の復元力による作用、すなわち上下基板が位置合わせが行われる前の状態に戻ろうとする作用を低減ないしは回避させることができ、上下基板は位置ずれが小さい状態で、高精度に貼り合わされる。

【 0 0 3 0 】

第 2 の発明は、上ステージに保持された上基板と、この上基板に対向配置されて下ステージ上に保持された下基板とを、接着剤を介して貼合わせる基板の貼合わせ装置において、前記上ステージと上基板との間、または前記下ステージと下基板との間の少なくとも一方に介在させた弾性部材と、この弾性部材を挟んだ上ステージと上基板との間、または下基板と下ステージとの間の水平方向の位置ずれ量を検出する検出手段と、この検出手段により検出された前記位置ずれ量に基づき、上ステージと下ステージとを相対的に移動させる駆動制御手段とを具備することを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

この第 2 の発明によれば、弾性部材を挟んだ上ステージと上基板との間、または同じく弾性部材を挟んだ下基板と下ステージとの間の水平方向の位置ずれ量を検出する検出手段を有し、駆動制御手段が、その検出手段により検出された位置ずれ量に基づき、上ステージと下ステージとを相対的に移動させるので、上下基板の位置合わせ操作に際して、変形した弾性部材による位置合わせ精度の低下を回避ないしは抑制することができる。従って、弾性部材の復元力による作用、すなわち上下基板が位置合わせが行われる前の状態に戻ろうとする作用は低減ないしは回避され、上下基板は位置ずれが小さく、高精度に貼り合わされる。

【 0 0 3 2 】

第 3 の発明は、上ステージとこの上ステージに保持された上基板との間、または下ステージとこの下ステージに保持された下基板との間の少なくとも一方に弾性部材を介在させ、前記上基板と前記下基板とを、接着剤等の介在物を介して接

触させた状態で位置合わせ操作を行い、接着剤を介して貼合わせる基板の貼合わせ方法において、前記上基板と前記下基板とを前記介在物を介して重ね合わせる第 1 の工程と、この第 1 の工程の後に、前記上ステージと前記下ステージとの間の相対位置を制御し、前記上基板と前記下基板との間の位置合わせ操作を行なう第 2 の工程と、この第 2 の工程の後に、前記弾性部材の水平方向の変形量を検出する第 3 の工程と、この第 3 の工程の後に、前記弾性部材の変形量が少なくなる方向に前記上ステージと前記下ステージとを相対的に移動させる第 4 の工程とからなることを特徴とする。

【0 0 3 3】

この第 3 の発明によれば、第 3 の工程において弾性部材の水平方向の変形量を検出し、第 4 の工程では、その弾性部材の変形量が少なくなる方向に上ステージと下ステージとを相対移動させるので、第 1 の発明と同様に、弾性部材の復元力が作用して、貼り合わされる上下両基板間の位置合わせ精度が低下するのを抑制しないしは回避することができる。

【0 0 3 4】

第 4 の発明は、上ステージとこの上ステージに保持された上基板との間、または下ステージとこの下ステージに保持された下基板との間の少なくとも一方に弾性部材を介在させ、前記上基板と前記下基板とを、接着剤等の介在物を介して接触させた状態で位置合わせ操作を行い、接着剤を介して貼合わせる基板の貼合わせ方法において、前記上基板と前記下基板とを前記介在物を介して重ね合わせる第 1 の工程と、この第 1 の工程の後に、前記上ステージと前記下ステージとの間の相対位置を制御し、前記上基板と前記下基板との間の位置合わせ操作を行なう第 2 の工程と、この第 2 の工程の後に、前記上基板と前記下基板のうち前記弾性部材を介して保持された基板とこの基板を保持するステージとの間における前記弾性部材の変形に基づく水平方向の位置ずれ量を求める第 3 の工程と、この第 3 の工程の後に、前記水平方向の位置ずれ量が少なくなる方向に前記上ステージと前記下ステージとを相対的に移動させる第 4 の工程とからなることを特徴とする。

【0 0 3 5】

このように第4の発明は、第3の工程で求めた、弾性部材を挟んだ上ステージと上基板との間、あるいは下ステージと下基板との間の位置ずれ量に基づき、上ステージと下ステージとを相対的に移動させる（第4の工程）ので、弾性部材の復元力が作用して、貼り合わされる上下両基板間の位置合わせ精度が低下するのを抑制ないしは回避することができる。

【0036】

また、第5の発明は、上ステージとこの上ステージに保持された上基板との間、または下ステージとこの下ステージに保持された下基板との間の少なくとも一方に弾性部材を介在させ、前記上基板と前記下基板とを、接着剤等の介在物を介して接触させた状態で位置合わせ操作を行い、接着剤を介して貼合わせる基板の貼合わせ方法において、前記上基板と前記下基板とを前記介在物を介して重ね合わせる第1の工程と、この第1の工程の後に、前記上ステージと前記下ステージとの間の相対位置を制御し、前記上基板と前記下基板との間の位置合わせ操作を行なう第2の工程と、この第2の工程の後に、前記上ステージによる前記上基板の保持、または前記下ステージによる下基板の保持の少なくともいずれか一方を解除させる第3の工程と、この第3の工程の後に、前記上基板と前記下基板とを貼り合わせる第4の工程とからなることを特徴とする。

【0037】

このように、第5の発明によれば、上基板と下基板とを貼り合わせる第4の工程に先立ち、第3の工程において、上ステージによる上基板の保持、または下ステージによる下基板の保持の少なくともいずれか一方を解除して解放するので、位置合わせ操作の際に変形した弾性部材の復元力の作用を低減ないしは回避することができ、上下基板は精度良く貼合わされる。

【0038】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による基板の貼合わせ装置及び基板の貼合わせ方法の一実施の形態を図1ないし図10を参照して詳細に説明する。なお、図11ないし図15に示した従来の基板の貼合わせ装置及び基板の貼合わせ方法と同一構成には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0039】

すなわち、図1は、本発明による基板の貼合わせ装置の第1の実施の形態を示した正面図である。

【0040】

第1の実施の形態の基板の貼合わせ装置は、図1に示すように、上蓋21及び下蓋22からなる真空槽2内において、上基板11及び下基板12は、対向配置された上ステージ31、及び下ステージ32にそれぞれ吸着保持されている。

【0041】

上基板11は上ステージ31に直接吸着保持されているが、上下両ステージ31, 32表面の凹凸を吸収し、凹凸に起因した接着剤1aにおける接着不良を回避すべく、複数(5)個の弾性部材4を介して、下基板12は下ステージ32上に吸着保持されている。

【0042】

複数(5)個の弾性部材4はいずれも、図2にその拡大斜視図を示したように、全体が偏平な四角形状をなし、下ステージ32からつらなって開口した吸引チャック用の排気孔4aが、弾性部材4上に載置される下基板12を吸着するように構成されている。そして、下基板12の中央部を吸着保持する弾性部材4には、図2に示したようには、既知の歪み計8が内蔵されていて、弾性部材4自体が機械的外力を受けて水平方向に変形したとき、可撓性を有する歪み計8は、その弾性部材4の水平方向の変化量を検出し、その検出データを、図1に示すように、制御器7に供給するように接続されている。

【0043】

図3は、図2に示した弾性部材4をA-A線から矢印方向に切断し、内蔵された歪み計8を上方から見て示した平面図である。

【0044】

この実施の形態の歪み計8には、例えば特開平6-397350号公報に開示されたセンサを適用することができる。すなわち、歪み計8は、上下(Z軸)方向に感圧抵抗体を挟んで対をなした4つの電極体81, 82, 83, 84が、90度間隔で配置され、水平方向のX軸回り及びY軸回りに受けた弾性部材4の変

形に伴う機械的モーメントを電圧値に変換して出力し、制御器 7 に供給する。

【0045】

なお、弾性部材 4 を搭載した下ステージ 3 2 は、従来と同様に、 $X-Y-\theta$ 移動機構 5 に固定され、水平面内で移動して上下基板 1 1, 1 2 間の相対位置を調整し得るように構成されている。

【0046】

なお、この第 1 の実施の形態では、下基板 1 1 の中央部の弾性部材 4 に、歪み計 8 を内蔵させたが、この中央部を含む四隅部に設けた弾性部材 4 全てに、あるいはこれら複数個の弾性部材 4 のうち、選択された任意の弾性部材 4 に、歪み計 8 を内蔵させることもできる。

【0047】

そこで、対向する基板 1 1, 1 2 の位置合わせ操作では、例えばプリアライメント後に、まず制御器 7 がプレス機構 6 を制御して上ステージ 2 1 を下降させ、図 4 に拡大して示したように、上下基板 1 1, 1 2 が間隔 H の狭いギャップで対向し、上基板 1 1 が下基板 1 2 面上の接着剤 1 a に少し接触した状態なるように操作される。

【0048】

図 4 に示した状態において、従来と同様に、下方に設置された撮像機器 3 3, 3 3 が、各基板 1 1, 1 2 のアライメント（位置決め用）マーク 1 1 a, 1 2 a を撮影し、その撮影パターンを制御器 7 に供給する。

【0049】

撮影パターンの供給を受けた制御器 7 は、パターン認識により、両基板 1 1, 1 2 間の位置ずれ量 Δd を検出し、その位置ずれ量 Δd が予め設定された許容範囲内、好ましくはその位置ずれ量 Δd が零近くにまで小さくなり、精度良く貼り合わせが行なわれるように、適宜、 $X-Y-\theta$ 移動機構 5 を駆動制御する。

【0050】

このとき、 $X-Y-\theta$ 移動機構 5 は、図 5 に示すように、接着剤 1 a 及び液晶部材 1 b 等と上基板 1 1 との間の接触抵抗に抗して下基板 1 2 を移動させるので、下基板 1 2 と下ステージ 3 2 との間の弾性部材 4 は、水平方向に距離 Δk だけ

変形し、この距離 Δk の変形量は、内蔵された歪み計 8 により検出され、その検出信号は制御器 7 に供給される。

【0 0 5 1】

なおこのとき、下基板 1 2 と弾性部材 4 との間にすべりがないとすれば、制御器 7 は、その検出信号に基づいて、下ステージ 3 2 と下基板 1 2 との間の、図 4 に示す状態と図 5 に示す状態との間のずれ量を求めることができる。

【0 0 5 2】

次に、制御器 7 は、プレス機構 6 を駆動制御し、上ステージ 3 1 を図 5 に矢印 Z で示す方向（下方）に押し下げること、予め設定された時間の間、上下両基板 1 1, 1 2 を加圧するので、上下両基板 1 1, 1 2 の間隔はさらに狭められる。

【0 0 5 3】

この制御器 7 による上ステージ 3 1 の押し下げ操作前に、制御器 7 は前述の歪み計 8 からの変形量（距離 Δk ）の検出信号に基づき、X-Y- θ 移動機構 5 を駆動し、弾性部材 4 の変形量（距離 Δk ）が小さくなる方向に下ステージ 3 2 を移動制御する。

【0 0 5 4】

これにより、図 7 に示すように、弾性部材 4 の X-Y- θ 面における変形は解消される。

【0 0 5 5】

つまり、この第 1 の実施の形態によれば、位置合わせ調整（アライメント）に基づく弾性部材 4 の変形に起因した復元力は解消ないしは大幅に減少するので、上下両基板 1 1, 1 2 は、位置合わせ調整が完了し、上述の上ステージ 3 1 の押し下げ操作が行われ、上下両基板 1 1, 1 2 が上下両ステージ 3 1, 3 2 から解放されるまでの間に、弾性部材 4 の復元力によって位置ずれすることなく、高精度に位置合わせされた状態を維持して貼り合わされる。

【0 0 5 6】

なお、図 1 に示したこの第 1 の実施の形態では、矩形状の下ステージ 3 2 上面に 5 個の弾性部材 4 を搭載し、そのうち中央部の 1 個にのみ歪み計 8 を内蔵させ

るように構成しているが、例えば5個全ての弾性部材4に歪み計8を内蔵させたときは、制御器7において、これら複数個の歪み計8で検出された各変形量のたとえば平均値あるいは中央値を算出し、その平均値ないしは中央値に基づいて、(図5あるいは図6に示した)水平方向の位置ずれ量(距離 Δk)が小さくなる方向に移動制御するようにしても良い。

【0057】

また、水平方向($X-Y-\theta$ 方向)での位置合わせ操作は、 $X-Y$ (直交)方向での位置合わせ操作と、 θ (旋回)方向での位置合わせ操作とに分解することができる。

【0058】

$X-Y$ 方向での位置合わせでは、いずれの弾性部材4においても、同じ方向($X-Y$ 方向)への変形量として検出し得るから、制御器7は、上記のように、平均値や中央値の算出という簡単な演算により $X-Y-\theta$ 移動機構5に対する操作量を求めることができる。

【0059】

一方、 θ 方向での位置合わせでは、基板の回転中心である基板中心部において検出される弾性部材4の X 、 Y 方向への変形量は極めて小さいので、例えば、基板12の四隅部にも、歪み計8を内蔵した弾性部材4を設け、四隅部に設けられた各歪み計8における $X-Y$ 方向での変形量の検出値から、下ステージ32と下基板12との間の θ 方向のずれ量を幾何学的に求めて、各四隅部における弾性部材4の変形量が小さくなる方向の操作量を求めることができる。

【0060】

上記第1の実施の形態では、位置合わせ操作による弾性部材4の変形量を歪み計8で検出するように構成したが、弾性部材4の変形量とは、図4に示された下基板12と下ステージ32との間の位置関係と、図5に示された下基板12と下ステージ32との間の位置関係との差にほかならない。

【0061】

すなわち、弾性部材4の歪み解消とは、下基板12と下ステージ32との間の位置関係を図5の状態から図4の状態に戻すことを意味する。

【0062】

そこで、弾性部材 4 に歪み計 8 を設けることなく、弾性部材 4 を上下で挟んだ下基板 12 と下ステージ 32 との間の、位置合わせ前の状態に対する（弾性部材 4 が変形した結果生じた）位置合わせ後の位置ずれ量を検出し、その検出値の値が零となる方向に下ステージ 32 の位置を駆動制御しても同様に目的を達成することができる。

【0063】

そこで、この弾性部材 4 を挟んだ下基板 12 と下ステージ 32 との間の位置ずれ量の検出方法は、撮像機器 33, 33 で撮像された下基板 12 のアライメントマーク 12a が、図 4 に示した（位置合わせ前）状態で撮影された X-Y 座標軸上での位置と、図 5 あるいは図 6 に示したように、（位置合わせによる）弾性部材 4 変形後の X-Y 座標軸上での位置との間のずれ量を制御器 7 が算出し、その算出量に基づき X-Y- θ 移動機構 5 を補正制御するようにしても良い。

【0064】

さらにまた、この実施の形態では、弾性部材 4 の変形を解消させるために、下ステージ 32 側を移動させたが、上ステージ 31 に X-Y- θ 移動機構を組み込み、上ステージ 31 側を移動させて下基板 12 側を移動させても良い。

【0065】

あるいはまた、X-Y- θ 移動機構を、上下両ステージ 31, 32 双方に連結して組み込み、弾性部材 4 に対するずれ量の補正操作を互いに分担して行うように構成することもできる。また、このとき、弾性部材 4 は、上下いずれか一方、あるいは双方のステージ 31, 32 に取りつけ、貼り合わせ操作時におけるこれら弾性部材 4 の変形量を零に戻すように操作しても良い。

【0066】

次に、図 1 に示した第 1 の実施の形態の基板の貼合わせ装置を使用した 2 枚の基板の貼り合わせ手順（工程）を、図 8 に示したフローチャートを参照して以下説明する。なお、上下両基板 11, 12 は、真空槽 2 内に供給されて上下両ステージ 31, 32 に吸着保持され、真空槽 2 内はすでに真空状態に減圧されているものとする。

【 0 0 6 7 】

まず、第 1 の工程は、上下基板 1 1， 1 2 を接着剤 1 a を介して重ね合わせる（ステップ 8 A）。

【 0 0 6 8 】

第 2 の工程では、上下基板 1 1， 1 2 間の位置ずれ量が小さくなる方向に位置合わせ操作を行う（ステップ 8 B）。

【 0 0 6 9 】

次に、第 3 の工程では、両基板 1 1， 1 2 の位置合わせ操作で生じた、弾性部材 4 の変形量を検出する（ステップ 8 C）。

【 0 0 7 0 】

次に、第 4 の工程では、弾性部材の変形量が零となる方向に、下ステージ 1 2 を移動調整する（ステップ 8 D）。

【 0 0 7 1 】

その後、第 5 の工程として、予め設定された時間だけ、上下基板 1 1， 1 2 をさらに押圧する（ステップ 8 E）。

【 0 0 7 2 】

さらに、第 6 の工程では、上下両基板 1 1， 1 2 が上下両ステージ 3 1， 3 2 から解放され、真空槽 2 内が大気圧に戻される（ステップ 8 F）。

【 0 0 7 3 】

真空槽 2 内が大気圧に戻された後、上ステージ 3 1 を上昇させ、貼り合わされた基板 1 1， 1 2 は真空槽 2 内から不図示の搬送ロボットにより取り出され、例えば接着剤 1 a の硬化工程等の次工程へと搬送される。

【 0 0 7 4 】

なお、上記手順の説明の中で、下ステージ 1 2 を移動調整（ステップ 8 D）の後に、接着剤 1 a をさらに押圧し、上下基板を貼り合わせを行う（ステップ 8 E）旨説明したが、要するにこの第 1 の実施の形態における基板の貼合わせ方法は、位置合わせ操作の際に変形した弾性部材 4 の復元力が、位置合わせされた基板 1 1， 1 2 間に作用するのを防ぐことができれば良いので、少なくとも上ステージ 3 1 による上基板 1 1 の吸着保持、または下ステージ 3 2 による下基板 1 2 の

吸着保持のいずれかが解除されるまでの間に行えば良く、ステップ 8 E の間にステップ 8 D を実行しても同様に目的を達成できる。もっとも、弾性部材 4 変形の解消操作は、できるだけ早く実施した方が復元力によるずれ防止効果が高まるので、上記のようにステップ 8 B → ステップ 8 C → ステップ 8 D の手順で行うのが好ましい。

【0075】

また、上下両基板 11, 12 の位置合わせ操作の際に、上基板 11 と接触した接着剤 1 a はもとより、粘性を有する液晶部材 1 b やスペーサが上基板 11 と接触しているとすれば、弾性部材 4 は、接着剤 1 a や液晶部材 1 b 等と上基板 11 との間の接触抵抗に加えて、接着剤 1 a はもとより液晶部材 1 b やスペーサが等の有する固有の粘性に抗して変形する。

【0076】

換言すれば、上下両基板 11, 12 の位置合わせ操作では、弾性部材 4 のみならず、接着剤 1 a や液晶部材 1 b 等も粘性を有して変形する。

【0077】

従って、制御器 7 が X-Y- θ 移動機構 5 を操作し、弾性部材 4 自体の変形量 Δk を零に復帰させ、見かけ上、上下両基板 11, 12 間の位置ずれ量がない状態となっているように見えても、位置合わせ操作の際に変形した接着剤 1 a や液晶部材 1 b 等の、粘性に起因した反作用が作用し、上下両基板 11, 12 間に新たな位置ずれを生じさせることも考えられる。

【0078】

この現象を回避させるために、制御器 7 は、接着剤 1 a 等の反作用を見越して、弾性部材 4 の変化量 Δk 解消のための移動操作量に、例えば係数 σ ($0 < \sigma < 1$) を乗算する等の制限を設けるようにしても良い。係数 σ は、例えば、弾性部材 4 の変形量 Δk を補正した後に、接着剤 1 a 等の反作用によって生じる上下両基板 11, 12 間の位置ずれ量を実験によって求めた結果に基づいて決定することができる。

【0079】

あるいはまた、制御器 7 による X-Y- θ 移動機構 5 を駆動制御した位置合わ

せ操作の際に、予め、その接着剤 1 a や液晶部材等の反作用（復元力）により予測される位置ずれ量分、すなわち戻り量分だけ加味した位置合わせ操作、例えば戻り分量を加算した位置合わせ操作を行うことによって、最終的に、ミクロン単位あるいはサブミクロン単位で許容された範囲の位置ずれ量で貼合わせが完了するように調整制御することができる。

【0080】

次に、上記第 1 の実施の形態では、制御器 7 は、下ステージ 3 2（あるいは上ステージ 3 1）を移動調整して弾性部材 4 の変形を解消させる旨説明したが、下基板 1 2 と下ステージ 3 2 との間（あるいは上基板 1 1 と上ステージ 3 1 との間）の連結、すなわち基板 1 1，1 2 の少なくともいずれか一方に対する吸着保持を一時的に解消させても、結果的に弾性部材 4 等における変形の拘束状態は解放されるので、同様に目的を達成することができる。

【0081】

図 9 は、位置合わせ操作時における弾性部材 4 等の変形による反作用を解消するために、一時的に基板保持を解消させる本発明の第 2 の実施の形態の基板の貼合わせ方法の手順（工程）を示したものである。なお、この方法を採用した基板の貼合わせ装置と、図 1 に示した基板の貼合わせ装置とは、弾性部材 4 内には必ずしも歪み計 8 を必要としない点において相違するのみであり、他の構成は同一であるので、図 1 の構成をも参照して説明する。なお、上下両基板 1 1，1 2 は、真空槽 2 内に供給されて上下両ステージ 3 1，3 2 に吸着保持され、真空槽 2 内はすでに真空状態に減圧されているものとする。

【0082】

すなわち、まず、第 1 の工程では、上下基板 1 1，1 2 を接着剤 1 a を介して重なり合わせる（ステップ 9 A）。

【0083】

第 2 の工程では、上下基板 1 1，1 2 間の位置ずれ量が小さくなるように位置合わせ操作を行う（ステップ 9 B）。

【0084】

次に、第 3 の工程で、両基板 1 1，1 2 のうち少なくともいずれか一方の基板

に対し、ステージからの吸着保持を解除させる（ステップ 9 C）。

【0085】

次に、第 4 の工程において、吸着保持を解除した基板を再びステージが吸着保持し、予め設定された時間だけ、上下基板間 1 1, 1 2 をさらに押圧する（ステップ 9 D）。このように、吸着保持が解除された基板を再び吸着保持することで、両基板 1 1, 1 2 が押圧されたときに、この押圧により両基板 1 1, 1 2 間に位置ずれが生じるのを防止できる。

【0086】

さらに、第 5 の工程では、上下両基板 1 1, 1 2 が上下両ステージ 3 1, 3 2 から解放され、真空槽 2 内が大気圧に戻される（ステップ 9 E）。真空槽 2 内が大気圧に戻された後、上ステージ 3 1 を上昇させ、貼り合わされた基板 1 1, 1 2 は真空槽 2 内から不図示の搬送ロボットにより取り出され、例えば、接着剤 1 a の硬化工程等の次工程へと搬送される。

【0087】

上記のように、第 3 の工程（ステップ 9 C）の実行に際し、制御器 7 は、位置合わせ後の両基板 1 1, 1 2 に対し、ステージ（少なくともステージ 3 1 またはステージ 3 2 のいずれか一方）の吸着等の保持を解除するように、例えば各吸着孔につらなる排気ポンプの制御、あるいは静電チャックの一時的解放制御等を行う。それにより、両ステージ 3 1, 3 2 間の拘束のうち少なくとも一方での弾性部材 4 に対する拘束は解除されるので、位置合わせ操作に伴う弾性部材 4 の変形は解除され、弾性部材 4 の復元力に起因した両基板 1 1, 1 2 間の位置合わせ精度の劣化を回避することができる。

【0088】

なお、この第 2 の実施の形態において、吸着等の解除後は、切り離された上ステージ 3 1 と上基板 1 1 との間の摩擦抵抗は、下基板 1 2 とこれを載置した弾性部材 4 との間の摩擦抵抗より小さいので、上ステージ 3 1 側で基板 1 1 の保持を解除した方が、弾性部材 4 等の復元作用がより円滑に行われる。

【0089】

また、上記説明では、上ステージ 3 1 は上基板 1 1 を押さえつけた状態で、基

板 11, 12 の保持を解放させたが、その解放操作をより確かなものとするために、単に吸着等解除にとどまらず、例えばプレス機構 6 を瞬時的にわずかに上昇させ、上ステージ 31 の上基板 11 に対する押圧力をより小さく、あるいは押圧力が零となるように操作しても良い。

【0090】

上記第 1 及び第 2 の実施の形態における制御器 7 は、アライメントマークの撮影パターンに基づき、貼り合わせ操作時における位置合わせ操作を行い（ステップ 8B、及びステップ 9B）、その後、位置合わせ操作で変形した弾性部材 4 の変形を解消させ、変形した弾性部材 4 の復元力が、両基板の貼合わせ精度を劣化させないように制御を行うものである。

【0091】

すなわち、制御器 7 は、撮影パターンによる基板 11, 12 間の位置ずれデータに基づき、下基板 12 を上基板 11 に位置合わせべく、 $X-Y-\theta$ 移動機構 5 を駆動制御するが、 $X-Y-\theta$ 移動機構 5 は弾性体である弾性部材 4 を介して下基板 12 を移動調整するので、前述のように弾性部材 4 が変形し、位置合わせ操作にはやや時間を要する。

【0092】

そこで、基板 11, 12 間の位置ずれ量と弾性部材 4 の変形量との関連を、予め実験等により求めておくことによって、制御器 7 は、弾性部材 4 の変形を加味した $X-Y-\theta$ 移動機構 5 の制御を行い、円滑かつ迅速に位置合わせ操作を行うことができる。

【0093】

すなわち、本発明による基板の貼合わせ装置及び貼合わせ方法の第 3 の実施の形態では、上記第 1 及び第 2 の実施の形態とは相違し、制御器 7 は、アライメントマークの撮影パターンに基づき検出された最初の位置ずれ量に、その位置ずれ量の補正の際の弾性部材 4 の変形量を、予め求めたデータから読み出して加算し、 $X-Y-\theta$ 移動機構 5 を駆動制御する。

【0094】

すなわち、制御器 7 は、貼合わせ時の両基板 11, 12 間の位置ずれ量と、そ

の位置ずれ量を補正した結果、変形する弾性部材 4 の変形量との対応データを予め実験等に求め、内蔵された ROM 等に記憶しておく

そこで、この第 3 の実施の形態による基板の貼合わせ方法の手順（工程）を図 10 に示したフローチャートを参照して説明する。なお、上下両基板 11, 12 は、真空槽 2 内に供給されて上下両ステージ 31, 32 に吸着保持され、真空槽 2 内はすでに真空状態に減圧されているものとする。

【0095】

まず、第 1 の工程では、上下基板 11, 12 を接着剤 1a を介して重なり合わせる（ステップ 10A）。

【0096】

第 2 の工程では、上下基板 11, 12 間の位置ずれ量を検出する（ステップ 10B）。

【0097】

第 3 の工程では、検出された位置ずれ量から、その位置ずれ量を設定された許容範囲内に収めるべく、下基板 12 を移動させたときに、変形する弾性部材 4 の変形量を、予め実験等で求めて ROM 等に記憶されたデータから読み出す（ステップ 10C）。

【0098】

第 4 の工程において、制御器 7 は、第 2 の工程で検出した位置ずれ量に、第 3 の工程で求めた弾性部材 4 の変形量を加味した下ステージ 32 に対する移動補正量（例えば、上記第 2 の工程で検出した位置ずれ量に上記第 3 の工程で求めた弾性部材 4 の変形量を加算した補正量）を算出する（ステップ 10D）。

【0099】

第 5 の工程において、制御器 7 は、X-Y- θ 移動機構 5 を制御し、第 4 の工程で算出した移動補正量分だけ下ステージ 32 を駆動する（ステップ 10E）。

【0100】

次に、第 6 の工程において、制御器 7 は、上下基板 11, 12 間の位置ずれ量が予め設定された許容範囲内に収まったか否か、撮像機器 33, 33 によるアライメントマーク 11a, 12a の撮像パターンに基づき判定する（ステップ 10

F)。

【0 1 0 1】

第 7 の工程では、上記第 6 の工程において、上下基板 1 1, 1 2 間の位置ずれ量が予め設定された許容範囲内に収まった (Y E S) と判定されたとき、制御器 7 は、第 3 の工程で求めた弾性部材 4 の変形量に基づいて、弾性部材 4 の変形量が零となる方向に下ステージ 3 2 を移動させる (ステップ 1 0 G)、続いて第 8 の工程において、制御器 7 は、接着剤 1 a をさらに押圧し、予め設定された時間の間、両基板 1 1, 1 2 を押圧すべく、プレス機構 6 を制御する (ステップ 1 0 H)。

【0 1 0 2】

最後に、第 9 の工程で、上下両基板 1 1, 1 2 が上下両ステージ 3 1, 3 2 から解放され、真空槽 2 内が大気圧に戻される (ステップ 1 0 I)。

【0 1 0 3】

真空槽 2 内が大気圧に戻された後、上ステージ 3 1 を上昇させ、貼り合わされた基板 1 1, 1 2 は、真空槽 2 内から不図示の搬送ロボットらより取り出され、例えば、接着剤 1 a の硬化工程等の次工程へ搬送される。

【0 1 0 4】

上記第 6 の工程において、上下基板 1 1, 1 2 間の位置ずれ量が予め設定された許容範囲内に収まっていない (N O) と判定されたとき、第 2 の工程 (ステップ 1 0 B) に戻り、制御器 7 は、上下基板 1 1, 1 2 間の位置ずれ量の検出操作を再度実行し、以後上記説明の手順を繰り返す。

【0 1 0 5】

このように、この第 3 の実施の形態では、上下両基板 1 1, 1 2 間の位置合わせ操作において、弾性部材 4 の変形量を加味して下ステージ 3 2 を移動させるので、位置合わせ操作の高速化を図ることができる。

【0 1 0 6】

なお上記説明において、弾性部材 4 が変形して位置合わせが行われた後の、弾性部材 4 における変形の解消操作は、上記第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態で説明した方法を採用することができる。

【0107】

従って、この第3の実施の形態によれば、円滑かつ効率的な位置合わせ操作を経て、この位置合わせ後の上下両基板11、12間の各位置精度の劣化を回避ないしは抑制することができる。

【0108】

なお、上記説明の各実施の形態では、矩形状の基板11、12に対して、中央部に1個、及び四隅部に各1個の合計5個、弾性部材4が配置されるように説明したが、これらの個数は基板サイズに応じて、適宜増減させて配置させることができる。また、その配置位置も、全ての弾性部材4が大小いずれの基板にも対応できても良く、また基板サイズに応じて、採用される弾性部材4を適宜選択し得るように構成することもできる。

【0109】

また、上記説明では、弾性部材4は、基板11、12の中央部と四隅に設ける旨説明したが、多面取りの場合は、各表示面毎にその中央部と四隅にそれぞれ配置させても良い。

【0110】

さらにまた、上記各実施の形態の説明では、上下基板11、12間の位置合わせに際し、上基板11側を降下移動させるように説明したが、下基板12側を上昇移動させるように構成しても良く、さらにX-Y- θ 移動テーブルも、下ステージ32側ではなく、上ステージ31側に設けても、あるいは双方に構成設置して、X-Y- θ 方向への移動操作を分担して行うようにしても良い。この場合、撮像機器33もそれらの機構に合わせて適宜構成配置できることは言うまでもない。

【0111】

また、歪み計8を内蔵させた弾性部材4は、下ステージに限らず、上ステージあるいは上下双方のステージに取付けるようにしても良い。

【0112】

また、上基板11と下基板12との間での、位置合わせ後における接着剤1aに対する押圧操作を、プレス機構6によることなく、真空槽2内昇圧による上下

基板 11, 12 における内外圧差を利用して行うこともできる。

【0113】

また、上基板 11 が下基板 12 に塗布された接着剤 1a に接触した状態で位置合わせが行われる例で説明したが、上基板 11 あるいは下基板 12 には、接着剤 1a 以外にも液晶部材 1b 等の他の介在物が塗布されているので、上下両基板 11, 12 の位置合わせを、液晶部材 1b のみに接触させて行う場合、あるいは接着剤 1a と液晶部材 1b の双方に接触させて行う場合が考えられる。

【0114】

このような場合でも、上下両基板 11, 12 の位置合わせの際、下基板 12 と下ステージ 32 との間の弾性部材 4 は、液晶部材 1b、あるいは液晶部材 1b と接着剤 1a 双方の粘性に起因する移動方向の抵抗を受けることから、上述した実施の形態を適用できる。

【0115】

また、上下両基板 11, 12 を予め設定された時間だけ上ステージ 31 で加圧した後、上下両ステージ 31, 32 による上下両基板 11, 12 の吸着保持を解除し、その後、真空槽 2 内を大気圧に戻す例で説明したが、これに限らず、真空槽 2 内を大気圧に戻した後、あるいは大気圧に戻す過程で、上下両ステージ 31, 32 による上下両基板 11, 12 の吸着保持を解除するようにしても良い。

【0116】

また、上下両ステージ 31, 32 による上下両基板 11, 12 の吸着保持の解除は、同時に行ってもあるいは異なるタイミングで行っても良い。

【0117】

また、弾性部材 4 の弾性係数が等方性でない場合、縦弾性係数が横弾性係数より小さくなるように配置すると良い。このようにすることで、弾性部材 4 を上下両基板 11, 12 の貼り合わせには柔軟に、位置合わせ操作時における上下両基板 11, 12 の位置合わせ方向には頑強となるように構成することができるので、上下ステージ 31, 32 間の凹凸を良好に吸収しつつ、位置合わせ操作時の変形を極力小さくすることができる。

【0118】

さらにまた、真空槽 2 内のステージ 3 2 には、上下基板 1 1, 1 2 の受け渡し機能も併せ具備させることができる。すなわち、図示しないが、エアシリンダ等の駆動源にて駆動されて上下動するリフトピンが、弾性部材 4 を避けるように、下ステージ 3 2 の面に向けて多数配置され、そのリフトピンが上下動することで、下基板 1 2 の下ステージ 3 2 に対する受け渡しを効率的に行うことができる。

【0119】

上記説明による本発明の基板の貼合わせ装置及び基板の貼合わせ方法によれば、均一で高品質な貼合わせのための弾性部材が、位置合わせ操作で変形し、その復元力が、貼合わせ精度を劣化させるのを回避させることができるものであり、液晶基板等の製造工程に採用して優れた効果を得ることができる。

【0120】

【発明の効果】

以上説明のように、本発明によれば、大型のガラス製の基板でも、高精度な貼り合わせを、効率的に行うことができるものであり、液晶表示パネルの製造等に適用し、実用上優れた効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による基板の貼合わせ装置の第 1 の実施の形態を示した要部正面図である。

【図 2】

図 1 に示した装置の弾性部材の拡大斜視図である。

【図 3】

図 2 に示した装置の A-A 線から矢印方向に切断させたときの平面図である。

【図 4】

図 1 に示す第 1 の実施の形態の要部拡大正面図である。

【図 5】

図 4 に示した状態から基板の位置合わせを行った状態を示す要部拡大正面図である。

【図 6】

図 5 に示した状態から、上基板 11 が接着剤 1a を押圧した状態を示す要部拡大正面図である。

【図 7】

図 6 に示した弾性部材 4 の変形量が零となるようにした状態を示す要部拡大正面図である。

【図 8】

図 1 に示した第 1 の実施の形態における基板の貼合わせ方法を示すフローチャートである。

【図 9】

本発明による第 2 の実施の形態における基板の貼合わせ方法を示すフローチャートである。

【図 10】

本発明による第 3 の実施の形態における基板の貼合わせ方法を示すフローチャートである。

【図 11】

従来の基板の貼合わせ装置を示した要部正面図である。

【図 12】

図 11 示した装置の要部拡大正面図である。

【図 13】

図 12 に示した状態から基板を位置合わせた状態を示す要部拡大正面図である。

【図 14】

図 13 に示した状態で、上基板 11 が接着剤 1a を押圧した状態を示す要部拡大正面図である。

【図 15】

図 14 に示した状態で、弾性部材 4 に復元力が作用した状態を示す要部拡大正面図である。

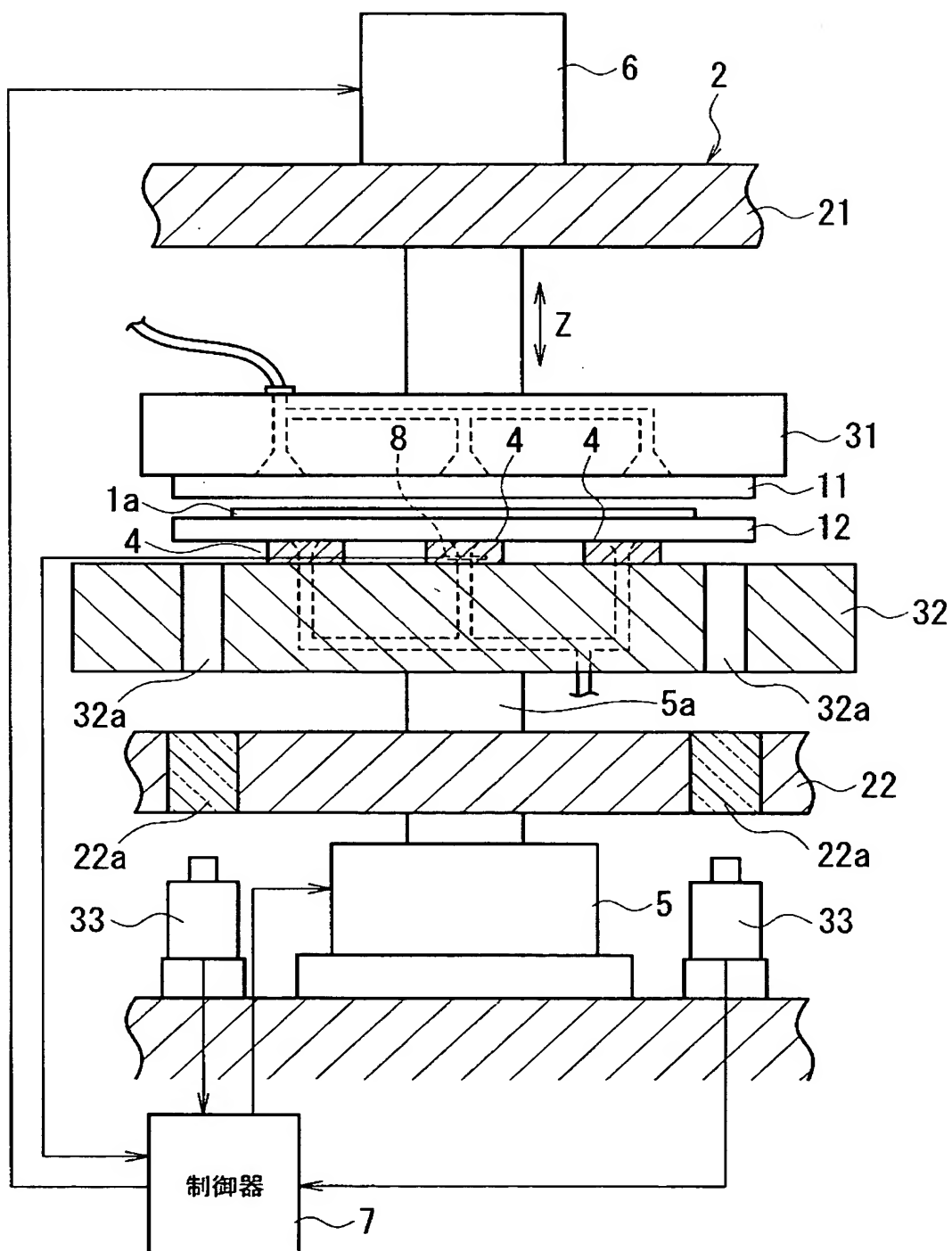
【符号の説明】

11 上基板

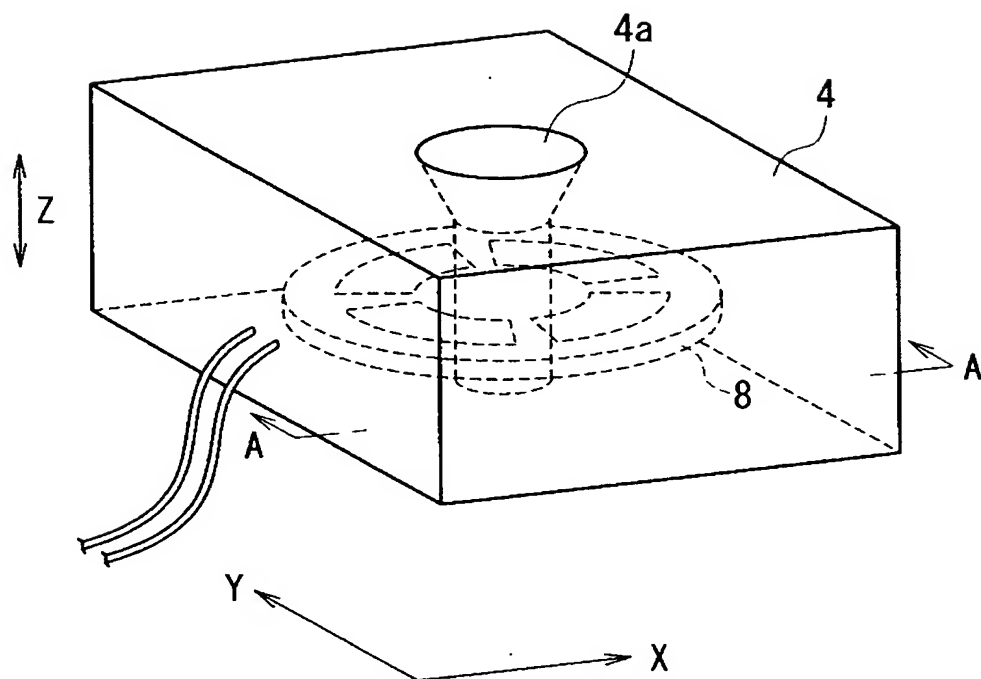
- 1 2 下基板
- 1 a 接着剤 (介在物)
- 1 b 液晶部材 (介在物)
- 2 真空槽
- 2 1, 2 2 上下蓋 (真空槽)
- 3 1 上ステージ
- 3 2 下ステージ
- 3 3 撮像機器
- 4 弾性部材
- 5 X-Y- θ 移動機構
- 6 プレス機構
- 7 制御器
- 8 歪み計

【書類名】 図面

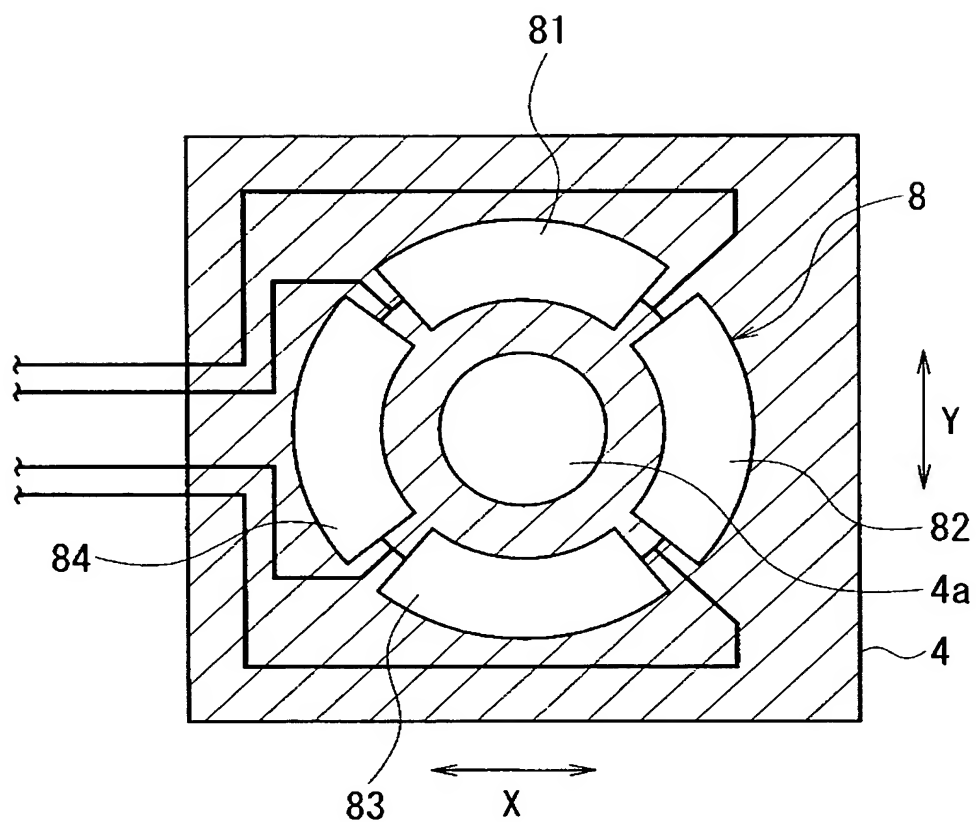
【図 1】



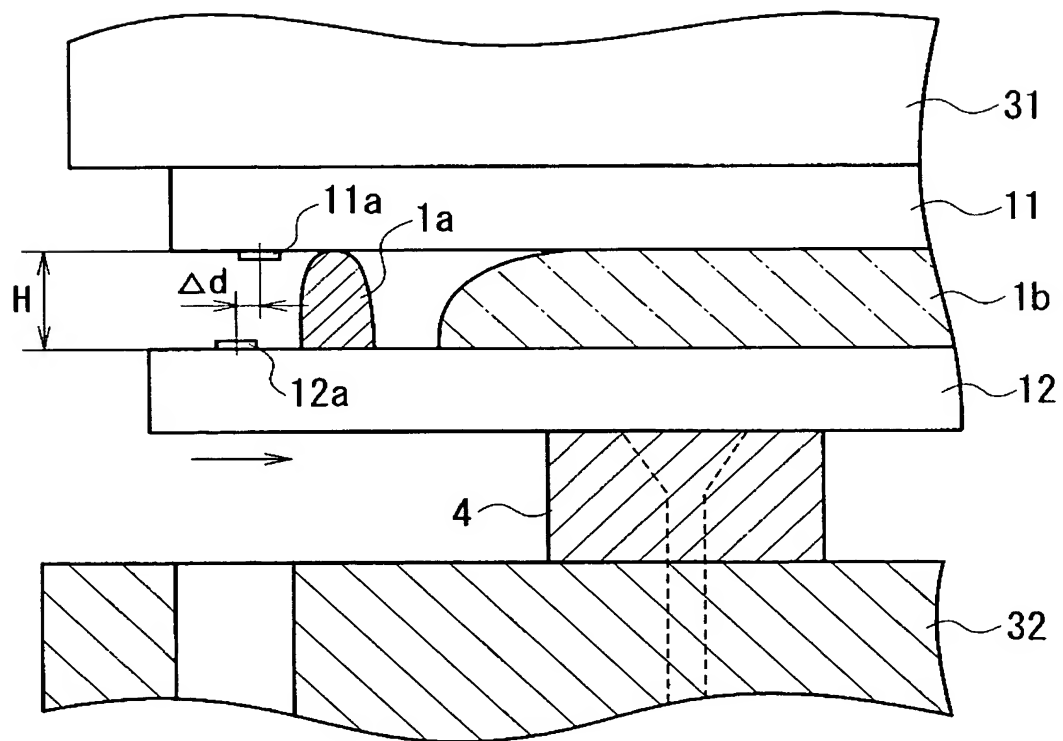
【図 2】



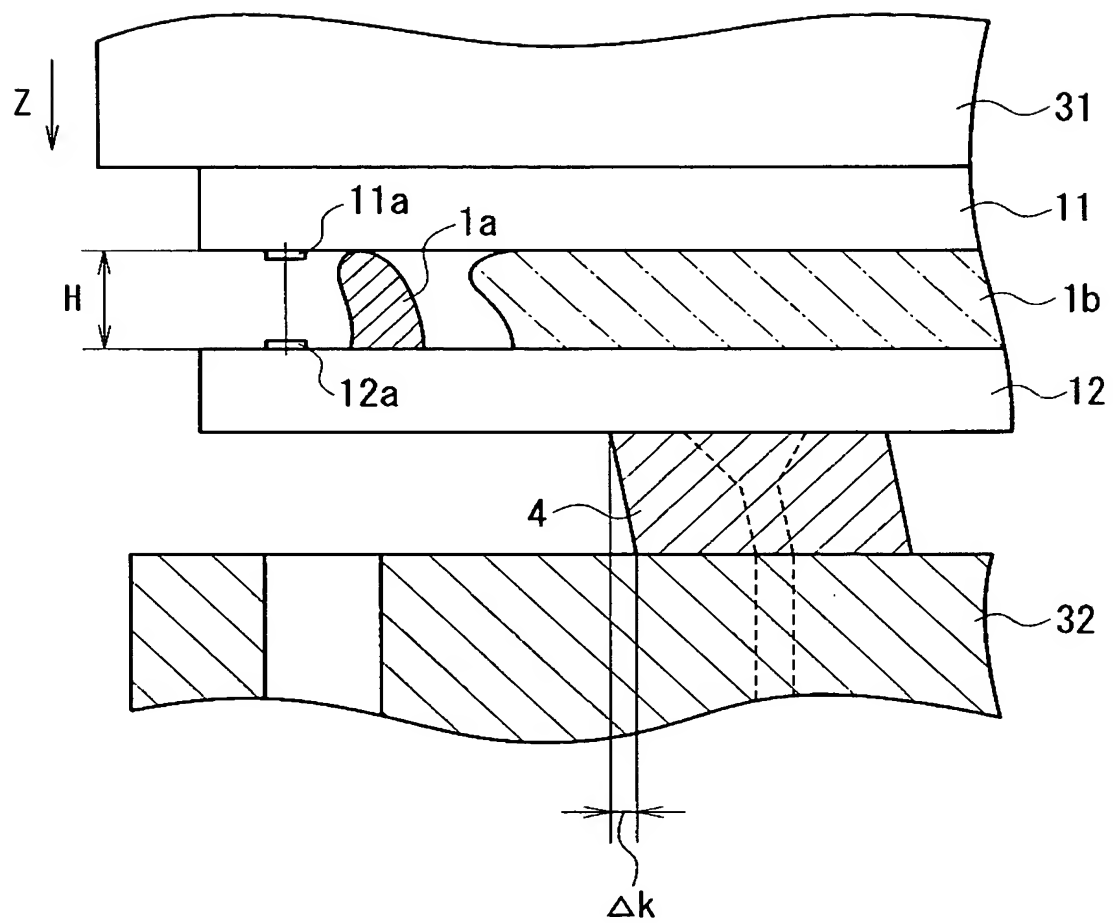
【図 3】



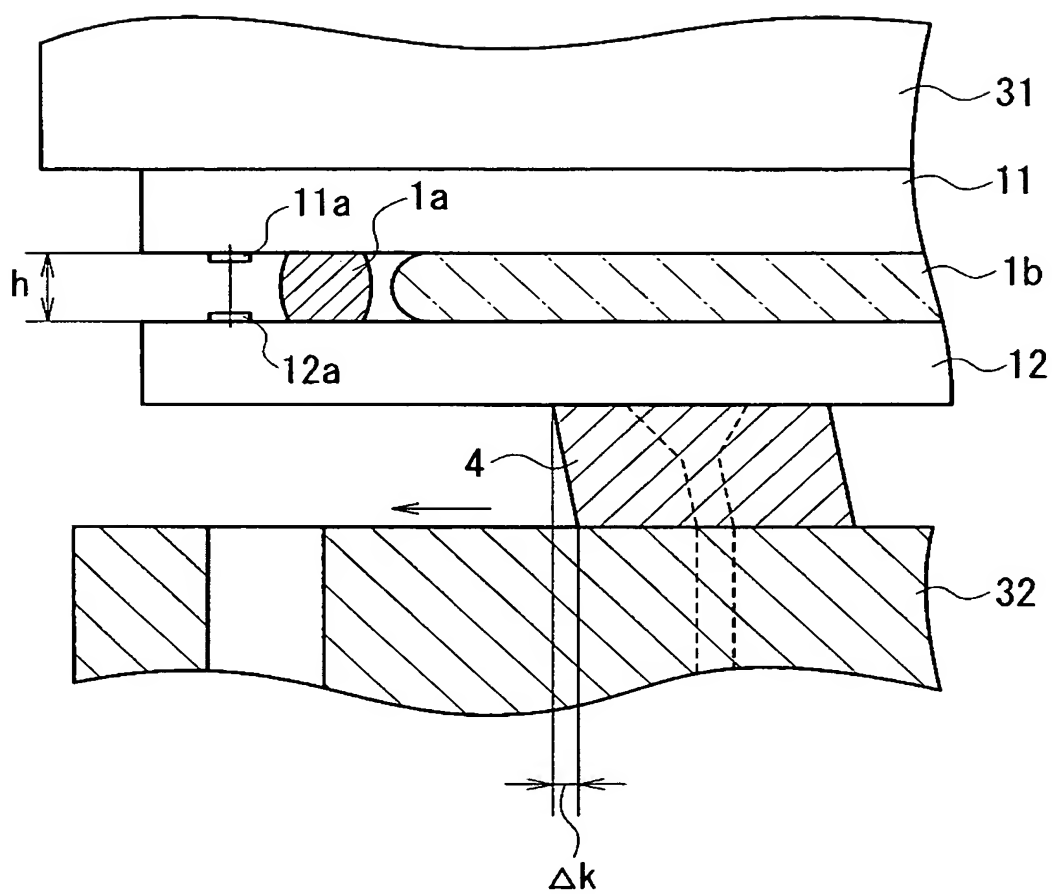
【図 4】



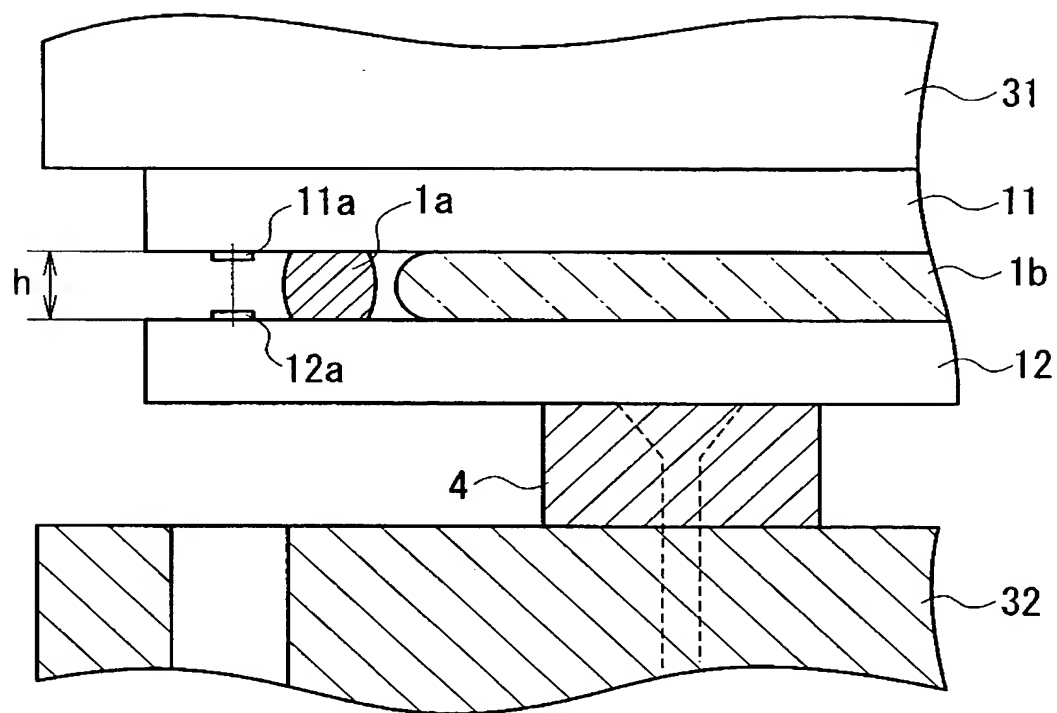
【図 5】



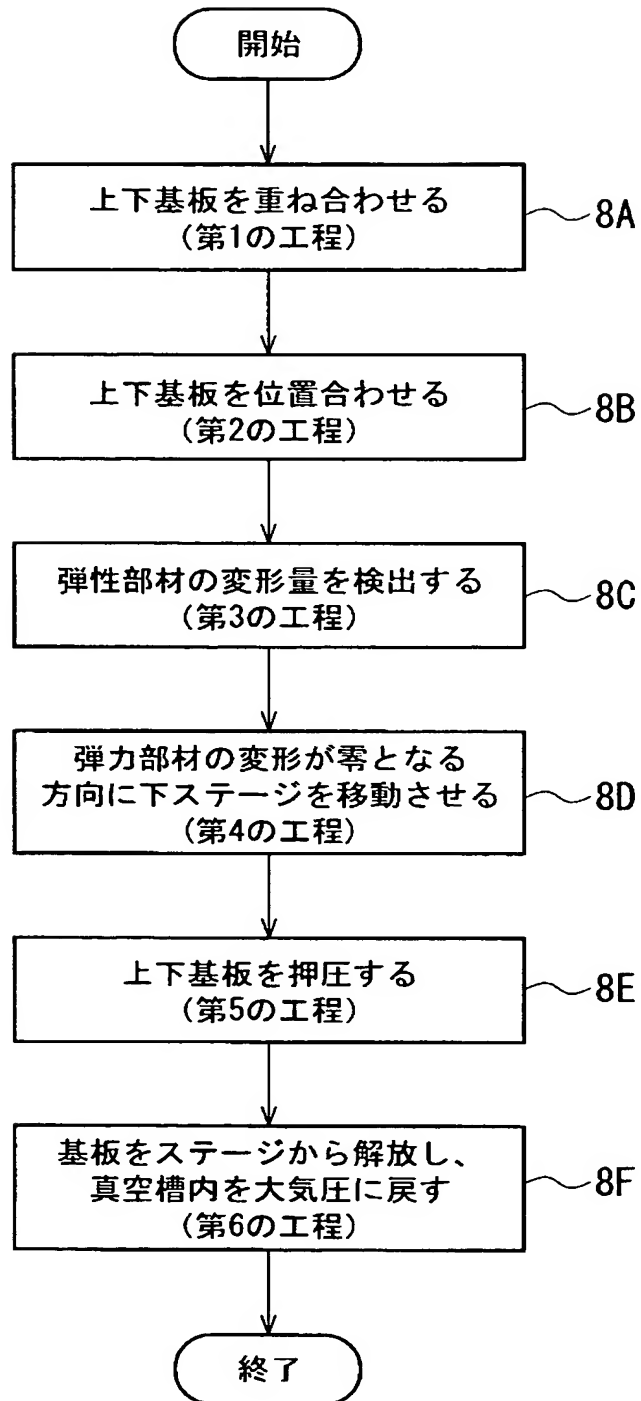
【図 6】



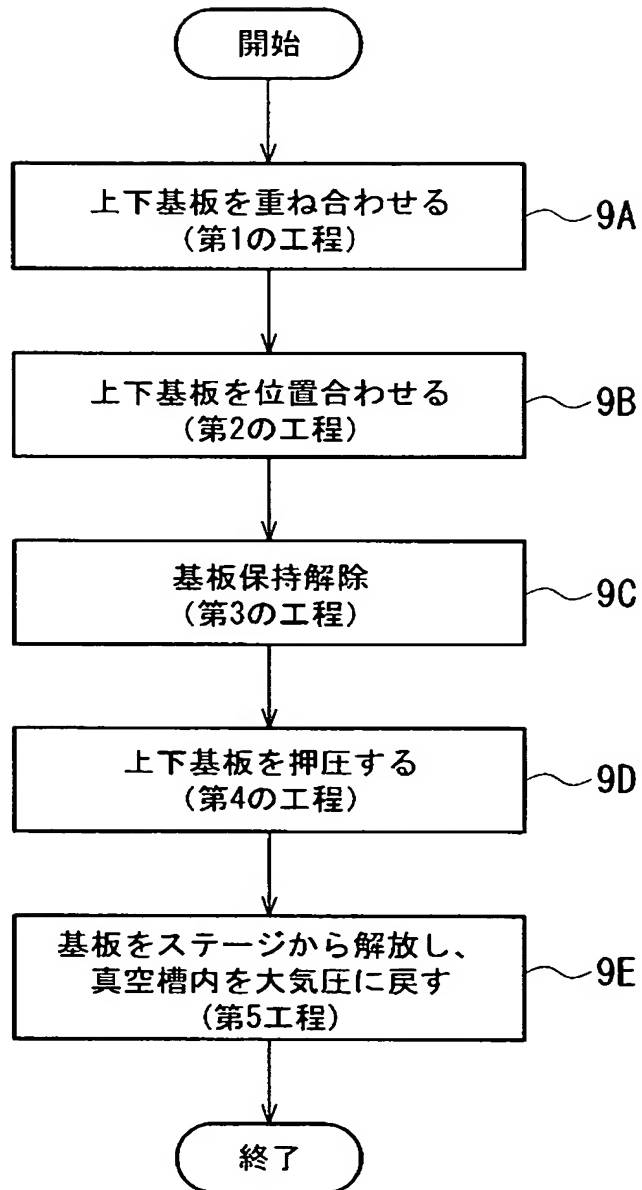
【図 7】



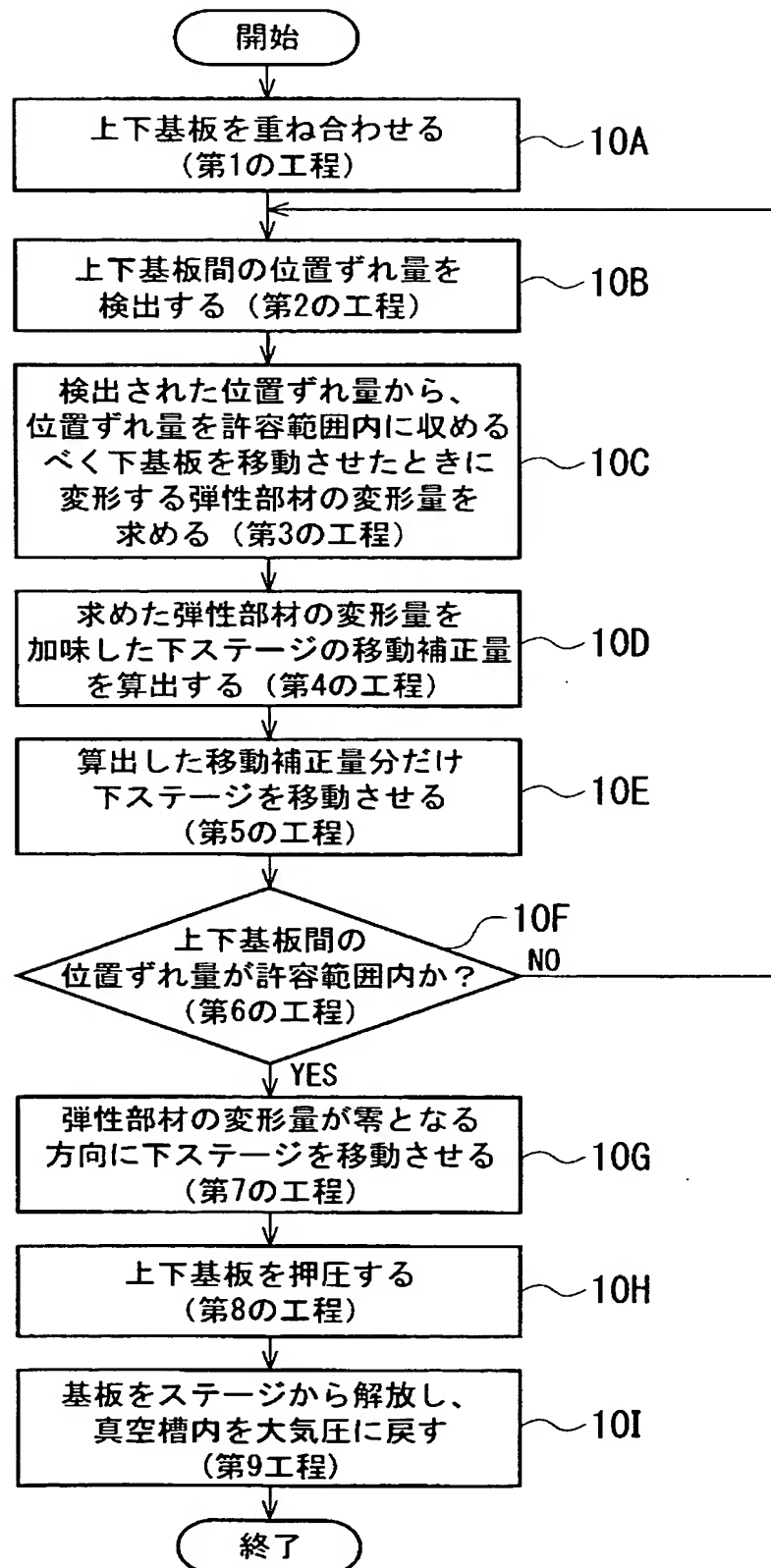
【図 8】



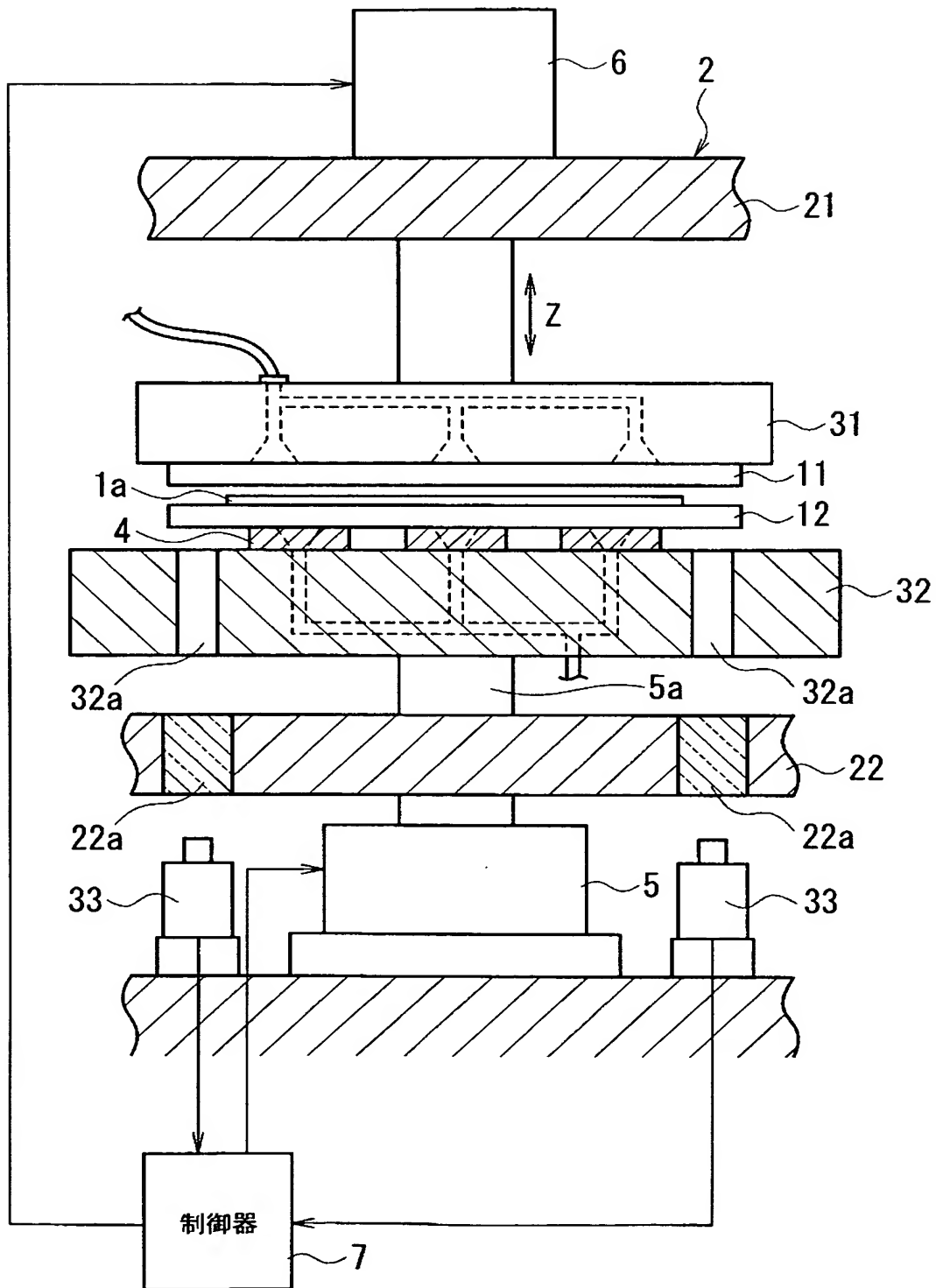
【図 9】



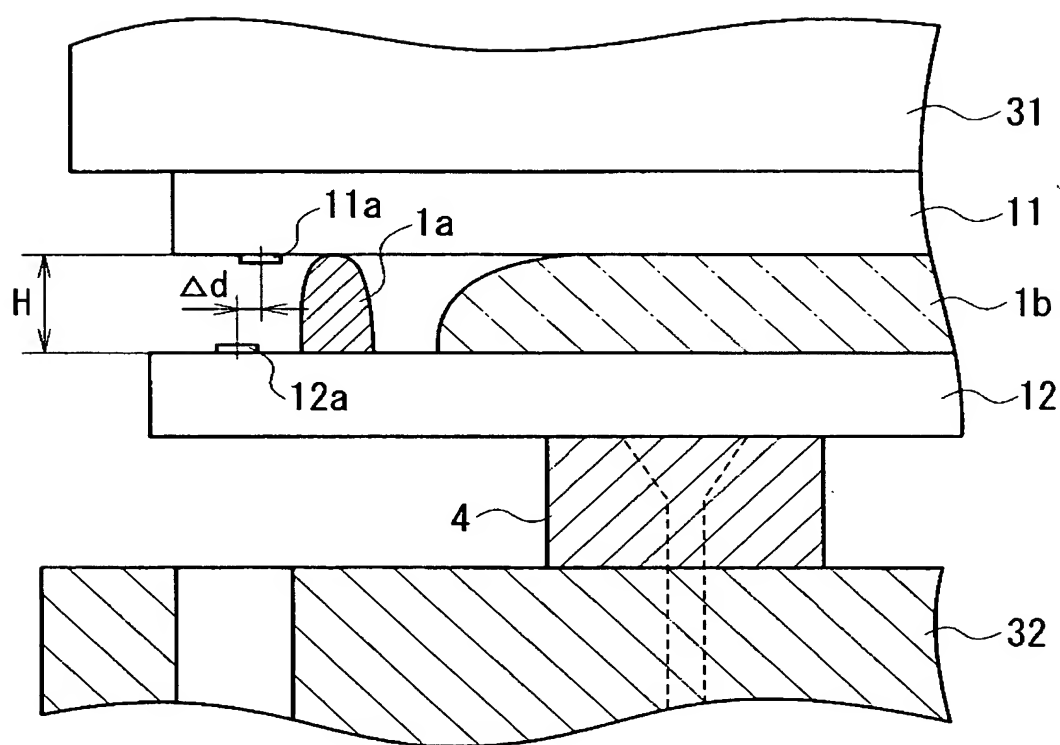
【図10】



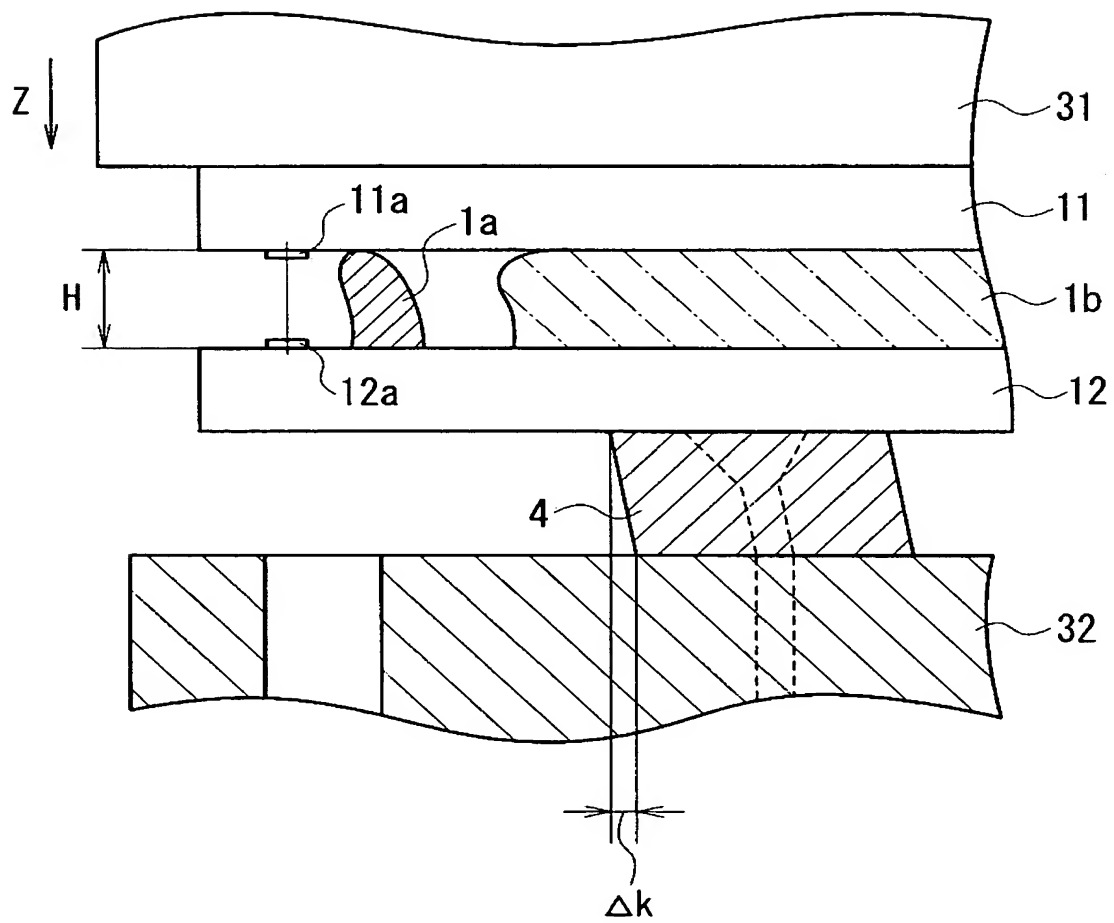
【図 11】



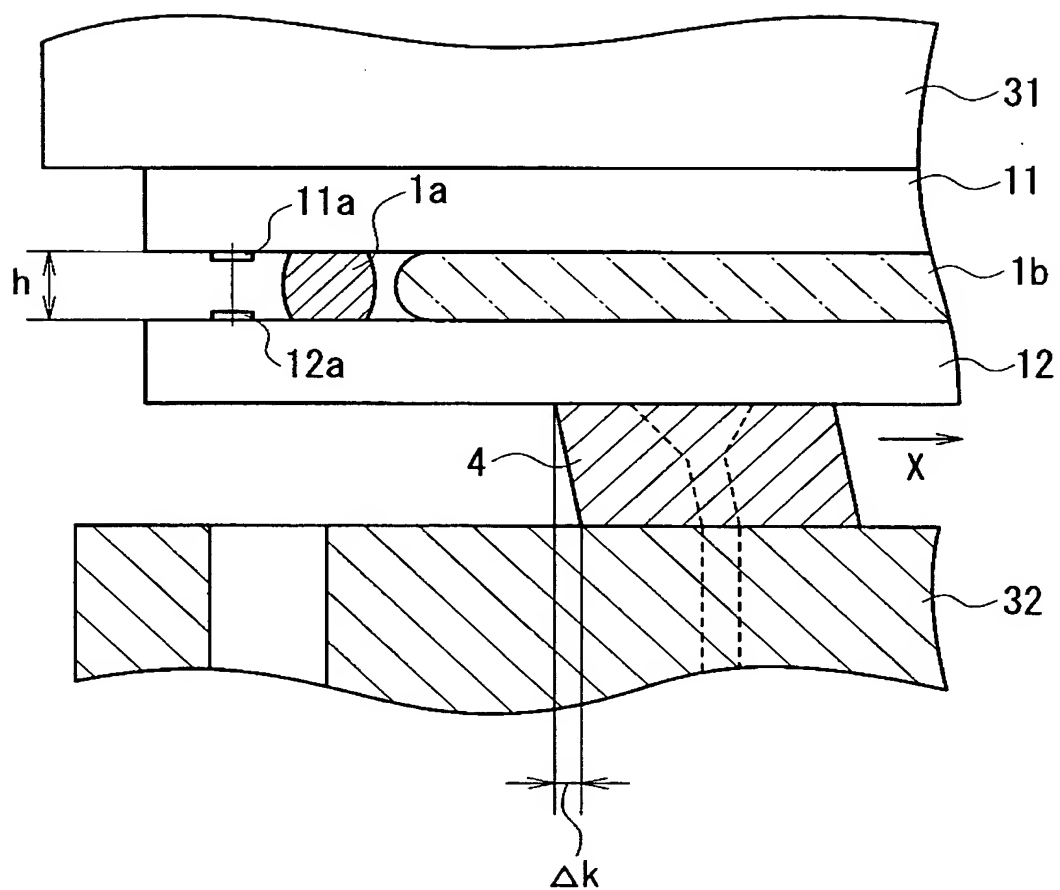
【図 12】



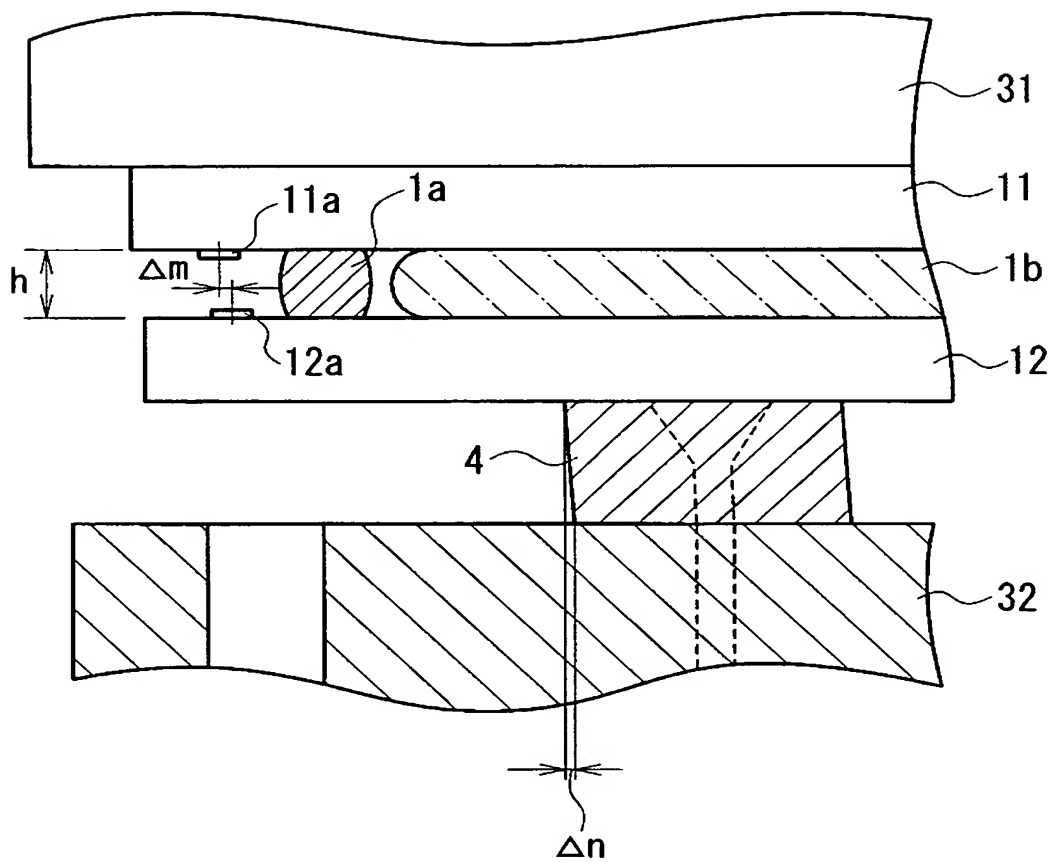
【図 13】



【図 14】



【図 15】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶表示パネル等の製造において、大画面を形成する基板を精度良く貼合わせる。

【解決手段】 上下ステージ 3 1, 3 2 に保持されて対向配置された上下両基板 1 1, 1 2 の貼り合わせに際し、各ステージ 3 1, 3 2 の表面凹凸による貼り合わせの品質低下を防ぐために、例えば下方の基板 1 2 が弾性部材 4 を介して保持される。

上基板 1 1 が接着剤 1 a に接触した状態で位置合わせを行うとき、弾性部材 4 が変形することがある。弾性部材 4 が変形した状態で貼り合わされると、その後の硬化過程で、変形した弾性部材 4 の復元力が作用し、貼り合わされた両基板 1 1, 1 2 間の位置精度が劣化する。

そこで、接着剤 1 a の硬化に先立ち、弾性部材 4 の変形を解消するように構成した。

この結果、弾性部材 4 の復元力の作用は回避ないしは抑制され、上下両基板 1 1, 1 2 間に良好な貼り合わせ精度が得られる。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 7 5 7 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 4 2 8]

1. 変更年月日	2 0 0 0 年 1 0 月 2 3 日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県横浜市栄区笠間 2 丁目 5 番 1 号
氏 名	芝浦メカトロニクス株式会社